

Penerapan Model Blended Learning Pada Materi Flora dan Fauna Indonesia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar HOTS Peserta Didik

Citra Dewy*¹, Muhammad Dhanil²

¹Pendidikan Matematika, SMA Negeri 1 Payakumbuh, Sumatera Barat

²Magister pendidikan fisika, Universitas Negeri Padang, Indonesia

e-mail: citradewy46@guru.sma.belajar.id

Abstrak

Penguasaan keterampilan pemecahan masalah yang bersifat HOTS (Higher Order Thinking Skills) dibutuhkan dalam menghadapi tantangan global. Penerapan teknologi memberikan dukungan dalam meningkatkan keterampilan tersebut melalui implementasi blended learning yang perlu diselidiki. Penelitian ini bertujuan untuk menilai pengaruh model blended learning terhadap penguasaan materi flora dan fauna Indonesia guna meningkatkan hasil belajar HOTS peserta didik. Desain penelitian ini menggunakan metode penelitian tindakan kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase peningkatan pengetahuan peserta didik, dengan nilai rata-rata pada siklus 1 dan siklus 2 adalah 40,29 dan 47,06, keduanya masuk dalam kategori baik. Sementara itu, pada persentase keterampilan, nilai tersebut adalah 61,18 dan 70,59, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Oleh karena itu, penerapan model blended learning terbukti mampu meningkatkan hasil belajar dan keterampilan HOTS peserta didik pada materi yang berkaitan dengan flora dan fauna Indonesia.

Kata kunci: *Blended Learning, Flora Fauna, HOTS*

Abstract

Understanding of HOTS problem solving skills is needed in handling global challenges. The application of technology provides support in improving these skills, through the implementation of blended learning that needs to be investigated. This study aims to determine the effect of the blended learning model on Indonesian flora and fauna material to improve students' HOTS learning outcomes. The design of this research uses classroom action research methods. This classroom action research applies a cycle model consisting of planning, implementing, observing, and reflecting. Instruments for collecting data on aspects of HOTS knowledge and skills were written tests and performance assessments, respectively. The results showed that the percentage of students' knowledge increased, with an average score in cycle 1 and cycle 2 of 40.29 and 47.06 in the good category. Meanwhile, in the percentage of skills,

these values are 61.18 and 70.59, which are in the very good category. Therefore, the application of the blended learning model is proven to be able to improve students' HOTS knowledge and skills of learning outcomes in material regarding flora and fauna.

Keywords : *Blended Learning, Flora Fauna, HOTS*

PENDAHULUAN

Dalam menghadapi perubahan global yang signifikan diperlukan kompetensi dasar yang harus dimiliki semua orang yaitu keterampilan abad 21 (Silber-Varod, Eshet-Alkalai, & Geri, 2019). Keterampilan abad ke-21 mengacu pada serangkaian kemampuan yang dianggap penting di dunia yang berkembang pesat saat ini. Keterampilan ini melampaui pengetahuan akademis tradisional dan menekankan kualitas seperti pemikiran kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan literasi digital (Khoiri, Komariah, Utami, Paramarta, & Sunarsi, 2021; Nurkhin & Pramusinto, 2020). Seiring teknologi terus membentuk kembali industri dan interaksi global, individu yang mahir dalam keterampilan abad ke-21 dapat beradaptasi dengan tantangan baru, memecahkan masalah kompleks, bekerja secara efektif dalam tim yang beragam, dan menavigasi lanskap digital dengan kompetensi dan kesadaran etis. Keterampilan ini semakin dicari oleh pemberi kerja dan sangat penting untuk kesuksesan pribadi dan profesional dalam masyarakat abad ke-21 yang dinamis dan saling berhubungan.

Dalam mendukung penguasaan keterampilan abad 21, penting untuk menerapkan pendekatan/model/teknologi yang tepat dalam proses pembelajaran. Pendekatan pembelajaran abad 21 menitikberatkan pada signifikansi pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan tantangan. Tak hanya itu, kreativitas dalam menghadapi permasalahan serta kerjasama antar siswa juga menjadi hal yang diutamakan dalam mendorong pembelajaran (Panigrahi, Srivastava, & Sharma, 2018; Saragih, Cristanto, Effendi, & Zamzami, 2020). Di samping itu, komunikasi juga memiliki peran yang tak terhingga dalam membangun pemahaman yang lebih mendalam. Selain itu, kehadiran teknologi mendukung penguasaan abad 21 pada saat ini.

Implementasi teknologi dalam pembelajaran sangat diperlukan guna mendukung proses pembelajaran menjadi lebih optimal. Pemanfaatan teknologi dapat berperan sebagai pendukung utama dalam jalannya pembelajaran. Kemajuan teknologi memberikan akses yang cepat terhadap informasi dan komunikasi, memperkaya pengalaman belajar. Berbagai media, seperti e-learning, e-book, dan website, menjadi sarana yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran (Dhanil & Mufit, 2021; Mufit, Hendriyani, & Dhanil, 2023). Dengan adanya beragam teknologi ini, terbentuk berbagai bentuk media yang mendukung siswa dalam menguasai keterampilan belajar (Asyisyifa, WILUJENG, & Kuswanto, 2019; Neswary & Prahani, 2022; Wulandari, Hariyono, Suprpto, Hidaayatullaah, & Prahani, 2021). Dengan demikian, teknologi telah membuka pintu bagi siswa untuk belajar secara lebih interaktif dan mendalam.

Terdapat beberapa permasalahan yang muncul dalam mendukung proses pembelajaran yang sedang berlangsung. Proses pembelajaran ini saat ini cenderung berpusat pada peran guru, sementara pemahaman siswa masih tergolong rendah (Razak, Santosa, Lufri, & Zulyusri, 2021). Selain itu, penguasaan siswa terhadap keterampilan abad ke-21 juga masih kurang memadai. Kurangnya implementasi teknologi sebagai pendukung pembelajaran dan ketidaksesuaian model pembelajaran dengan materi menyebabkan materi tersebut belum tersampaikan dengan baik (Hujjatusnaini, Corebima, Prawiro, & Gofur, 2022). Siswa juga mengalami kesulitan dalam memahami berbagai jenis flora dan fauna berdasarkan klasifikasinya. Dengan demikian, diperlukan upaya untuk mengatasi permasalahan-permasalahan ini agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung keberhasilan pendidikan di era abad 21. Implementasi teknologi tidak hanya mendorong proses pembelajaran yang lebih interaktif, tetapi juga menggeser pusat perhatian pembelajaran dari guru ke siswa. Teknologi memungkinkan adanya pendekatan pembelajaran yang lebih personal dan adaptif, yang sesuai dengan gaya belajar dan kecepatan siswa. Selain itu, dengan memadukan teknologi dalam model pembelajaran seperti blended learning, di mana pembelajaran fisik dan digital saling melengkapi, siswa dapat mengembangkan keterampilan abad 21 seperti kolaborasi, pemecahan masalah, dan literasi digital secara lebih efektif. Dengan demikian, teknologi menjadi katalisator dalam transformasi pendidikan menuju pembelajaran yang lebih relevan dan responsif terhadap tuntutan zaman.

Konsep Teori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) membuka pintu untuk mengaitkan penguasaan konsep-konsep dalam pembelajaran dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan analitis yang esensial (Ghanizadeh et al., 2020). Teori ini merangsang upaya agar siswa terlibat dalam aktivitas yang merangsang mereka untuk menganalisis secara mendalam, mengevaluasi dengan cermat, dan menyintesis beragam informasi, dengan tujuan menggali pemahaman yang lebih mendalam. Dalam konteks pembelajaran biologi, integrasi HOTS menjadi bagian integral yang memungkinkan pendidik untuk membentuk keterampilan yang memungkinkan siswa menilai situasi dunia nyata secara kritis, membuat keputusan yang terinformasi, serta menyesuaikan pengetahuan mereka ketika menghadapi situasi yang belum dikenal (Yen & Halili, 2015). Dengan cara ini, teori ini menghidupkan pemahaman biologi yang lebih mendalam dan kontekstual, memberi siswa kesiapan untuk menjawab tuntutan dunia yang terus berkembang dan kompleks.

Untuk mendukung optimalisasi pemanfaatan teknologi dalam menguasai keterampilan abad 21, seperti HOTS, sangat diperlukan implementasi model pembelajaran yang tepat. Salah satu pendekatan yang sesuai adalah melalui penerapan model blended learning. Model pembelajaran blended menggabungkan elemen pembelajaran tatap muka dengan penggunaan platform online (Glazer, 2023). Pendekatan ini memberikan keuntungan bagi siswa dalam mengembangkan kemampuan mereka (Bouilheres, Le, McDonald, Nkhoma, & Jandug-Montera, 2020).

Melalui pembelajaran blended, siswa memiliki fleksibilitas waktu yang lebih besar untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu contohnya terlihat pada pemahaman materi mengenai flora dan fauna dalam biologi.

Materi mengenai flora dan fauna dalam pembelajaran biologi merupakan komponen yang memfokuskan pada penguasaan konsep tentang makhluk hidup di alam. Memahami prinsip-prinsip yang mendasari kehidupan organisme ini memiliki signifikansi yang sangat penting dalam konteks pembelajaran biologi secara keseluruhan. Melalui pemahaman terhadap karakteristik, ekosistem, dan interaksi antar makhluk hidup, siswa dapat mengembangkan wawasan yang lebih mendalam tentang kompleksitas kehidupan di planet ini (Elton, 2020). Materi ini tidak hanya menciptakan kesadaran akan keragaman hayati, tetapi juga mendorong rasa keterhubungan dengan alam sekitar (Wallace, 2019). Dengan memahami serta mengapresiasi kehidupan dalam berbagai bentuknya, siswa mampu membentuk landasan pemahaman yang kokoh dalam studi biologi, serta mengembangkan keterampilan pemikiran kritis dan apresiasi terhadap lingkungan alam.

Dalam rangka mendukung pembelajaran biologi mengenai flora dan fauna, penggunaan teknologi menjadi esensial untuk memperkaya proses pembelajaran. Langkah ini menjadi semacam dorongan untuk menggalakkan pemahaman dan penguasaan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan abad ke-21 serta untuk menghadapi tantangan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang dihadapi siswa. Salah satu pendekatan yang perlu ditelusuri adalah implementasi model blended learning yang menggabungkan aspek fisik dan digital dalam pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi dampak penerapan model blended learning dalam materi flora dan fauna Indonesia, dengan tujuan untuk meningkatkan pencapaian hasil belajar siswa dalam konteks kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS).

METODE

Jenis penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (Classroom Action Research). Penelitian Tindakan Kelas ialah proses pengamatan terhadap kegiatan pembelajaran dalam bentuk tindakan yang disengaja dan dilaksanakan secara bersama di ruang kelas (Arikunto, 2021). Tujuan utama penelitian tindakan kelas adalah meningkatkan mutu pelaksanaan pembelajaran di dalam kelas (Arikunto, 2021). Penelitian ini mengadopsi kerangka kerja penelitian yang dirumuskan oleh Kemmis dan Taggart, yang dikenal sebagai model spiral. Terdiri dari empat tahap, yakni perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi (Purohman, 2018). Subjek penelitian terdiri atas 34 siswa SMAN 1 Payakumbuh. Penelitian ini bertujuan mengukur peningkatan hasil belajar siswa setelah menerapkan pembelajaran blended learning pada materi fauna dan flora dalam meningkatkan hasil belajar HOTS.

Siklus ini terdiri dari beberapa langkah yang harus dijalani dalam pembelajaran biologi. Pada tahap perencanaan, langkah-langkah yang perlu dilakukan meliputi: menganalisis tujuan pembelajaran dan pencapaian yang dibutuhkan untuk mata pelajaran Biologi kelas X di SMA; memahami fase-fase dalam model pembelajaran

blended learning; serta menyiapkan materi pembelajaran yang diperlukan untuk mata pelajaran Biologi kelas X, termasuk perancangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan modul pembelajaran. Selanjutnya, pada tahap pelaksanaan, proses penerapan model pembelajaran blended learning diterapkan pada materi mengenai flora dan fauna. Dalam tahap ini, dilakukan kegiatan observasi untuk mengamati bagaimana model blended learning diimplementasikan secara praktis. Setelah tahap pelaksanaan selesai, dilakukan langkah refleksi untuk mengevaluasi keberhasilan serta mengidentifikasi kendala yang muncul selama penerapan model blended learning dalam proses pembelajaran biologi.

Instrumen pengumpulan data terbagi menjadi dua bagian, yakni lembar observasi keterampilan HOTS dan tes tertulis. Fungsi lembar observasi adalah untuk mendapatkan data mengenai keterampilan HOTS siswa selama penerapan model blended learning pada materi flora dan fauna. Sementara itu, tes tertulis digunakan untuk mengukur aspek pengetahuan siswa setelah melewati siklus I dan siklus II. Format yang digunakan dalam tes tertulis adalah esai.

Data yang diambil dalam penelitian ini dianalisis melalui pendekatan statistik deskriptif. Statistik deskriptif ini dimanfaatkan untuk menguraikan kelompok data dalam konteks keterampilan HOTS dan aspek pengetahuan. Rincian dari data tersebut diungkapkan melalui format tabel dan grafik. Skala penilaian berada pada rentang 85-100 digambarkan sebagai "Sangat Baik," rentang 68-84 sebagai "Baik," rentang 51-67 sebagai "Sedang Berkembang," rentang 34-50 sebagai "Kurang Memadai," rentang 17-33 sebagai "Berisiko," dan rentang 0-16 sebagai "Belum Siap."

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama penerapan model blended learning pada materi flora dan fauna, dilakukan penilaian terhadap aspek keterampilan dan pengetahuan siswa. Hasil penilaian keterampilan meliputi partisipasi aktif, keterlibatan produktif, tanggung jawab, adaptabilitas, dan penghargaan terhadap rekan. Sementara itu, data dari pengetahuan diperoleh dari hasil tes belajar siswa. Data pada awal pra siklus diperoleh dari 34 siswa yang terdiri dari nilai rata-rata serta persentase ketuntasan hasil belajar. Hasil penilaian keterampilan dan pengetahuan siswa pada awal pra siklus ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Belajar Pengetahuan dan Keterampilan Pra Siklus

No	Aspek Penilaian	Hasil Belajar	
		Pengetahuan	Keterampilan
1	Jumlah siswa	34	34
2	Nilai rata-rata	40,29	47,06
3	Nilai minimum	30	40
4	Nilai maksimum	80	80
5	Jangkauan	50	40
6	Jumlah siswa yang tuntas	2	4
7	Jumlah siswa yang tidak tuntas	32	30
8	Persentasi ketuntasan	6%	12%

Tabel 1 menyajikan hasil penilaian aspek pengetahuan dan keterampilan siswa pada materi flora dan fauna. Terdapat total 34 siswa yang berpartisipasi dalam penilaian untuk kedua aspek tersebut. Dalam aspek pengetahuan, nilai rata-rata adalah 40,29 dengan nilai minimum 30 dan nilai maksimum 80, memberikan rentang skor 50. Dalam aspek keterampilan, nilai rata-rata adalah 47,06 dengan nilai minimum 40 dan nilai maksimum 80, memberikan rentang skor 40. Dari 34 siswa, hanya 2 siswa yang berhasil menuntaskan aspek pengetahuan dan 4 siswa untuk aspek keterampilan, sedangkan sisanya belum tuntas. Persentase ketuntasan untuk pengetahuan adalah 6%, sedangkan untuk keterampilan adalah 12%.

Pada penilaian terhadap siklus 1 dan siklus 2 dari penerapan pembelajaran blended learning. Pegamatan dilakukan pada kelas yang sama dengan jumlah 34 siswa. Data ini mencerminkan capaian siswa dalam mengembangkan pemikiran tingkat tinggi serta perkembangannya dari Siklus 1 hingga Siklus 2. Hasil pengetahuan siklus 1 dan siklus 2 memiliki hasil yang berbeda. Hasil pengetahuan siklus 1 dan siklus 2 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Belajar Pengetahuan Hots Peserta Didik Pada Siklus I dan Siklus II

No	Aspek Penilaian	Pengetahuan Hots		Keterangan
		Siklus I	Siklus II	
1	Jumlah siswa	34	34	
2	Nilai rata-rata	57,06	67,05	Meningkat
3	Nilai minimum	40	50	Meningkat
4	Nilai maksimum	90	100	Meningkat
5	Jangkauan	50	50	Tetap
6	Jumlah siswa yang tuntas	13	22	Meningkat
7	Jumlah siswa yang tidak tuntas	21	12	Menurun
8	Persentase ketuntasan	38%	65%	Meningkat

Tabel 2 menggambarkan hasil penilaian aspek pengetahuan High Order Thinking Skills (HOTS) pada dua siklus pembelajaran. Total 34 siswa berpartisipasi dalam penilaian pada kedua siklus. Pada Siklus I, nilai rata-rata adalah 57,06 dengan nilai minimum 40 dan nilai maksimum 90, memberikan jangkauan skor sebesar 50. Pada Siklus II, nilai rata-rata meningkat menjadi 67,05 dengan nilai minimum 50 dan nilai maksimum 100, dengan jangkauan skor yang tetap 50. Peningkatan penguasaan siswa dalam memecahkan soal HOTS berada pada kategori baik. Terdapat 13 siswa yang berhasil menyelesaikan tugas pada Siklus I, sementara pada Siklus II, jumlah siswa yang berhasil menuntaskan tugas meningkat menjadi 22. Sebanyak 21 siswa tidak berhasil menyelesaikan tugas pada Siklus I, dan jumlah ini berkurang menjadi 12 pada Siklus II. Persentase ketuntasan meningkat secara signifikan, dari 38% pada Siklus I menjadi 65% pada Siklus II.

Pada penilaian terhadap siklus 1 dan siklus 2 juga dilakukan penilaian keterampilan dari penerapan pembelajaran blended learning. Pegamatan dilakukan

pada kelas yang sama dengan jumlah 34 siswa. Data ini mencerminkan capaian siswa dalam mengembangkan keterampilan HOTS serta perkembangannya dari Siklus 1 hingga Siklus 2. Hasil pengetahuan siklus 1 dan siklus 2 memiliki hasil yang berbeda. Hasil pengamatan keterampilan HOTS siklus 1 dan siklus 2 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Belajar Aspek Keterampilan Hots Peserta Didik Pada Siklus I dan Siklus II

No	Aspek Penilaian	Keterampilan Hots		Keterangan
		Siklus I	Siklus II	
1	Jumlah siswa	34	34	
2	Nilai rata-rata	61,18	70,59	Meningkat
3	Nilai minimum	40	60	Meningkat
4	Nilai maksimum	100	100	Tetap
5	Jangkauan	50	50	Tetap
6	Jumlah siswa yang tuntas	15	23	Meningkat
7	Jumlah siswa yang tidak tuntas	19	11	Menurun
8	Persentasi ketuntasan	44%	68%	Meningkat

Tabel 3 yang disajikan memberikan gambaran komprehensif tentang hasil penilaian pada aspek keterampilan High Order Thinking Skills (HOTS) dalam dua siklus pembelajaran. Data ini mencerminkan prestasi siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dari Siklus I hingga Siklus II. Tabel menggambarkan perubahan nilai rata-rata, nilai minimum, dan nilai maksimum dalam kedua siklus, serta jumlah siswa yang berhasil menyelesaikan tugas dan persentase ketuntasan yang tercapai. Dari tabel ini, dapat diamati bahwa nilai rata-rata keterampilan HOTS meningkat dari 61,18 pada Siklus I menjadi 70,59 pada Siklus II. Peningkatan kerampilan ini berada pada kategori sangat baik. Terdapat juga peningkatan dalam jumlah siswa yang berhasil menuntaskan tugas dari 15 siswa pada Siklus I menjadi 23 siswa pada Siklus II. Persentase ketuntasan juga mengalami peningkatan yang signifikan, yaitu dari 44% pada Siklus I menjadi 68% pada Siklus II. Analisis lebih mendalam terhadap data dalam tabel ini akan memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai efektivitas model pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan HOTS siswa.

Hasil temuan yang diperoleh diperkuat oleh peneliti terdahulu yang mengungkapkan hasil yang sama. Penerapan model blended learning dalam pembelajaran memberikan dukungan yang kuat terhadap penguasaan keterampilan siswa. Penguasaan keterampilan abad 21, seperti kemampuan berfikir kritis, menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi permasalahan dalam bidang biologi, karena mendorong siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam (Boleng & Maasawet, 2019; Suwono & Dewi, 2019). Implementasi pembelajaran biologi melalui model blended learning memberikan ruang yang lebih luas bagi siswa dalam mengembangkan berbagai keterampilan. Menerapkan teknologi dalam pembelajaran tidak hanya mendukung peningkatan keterampilan komunikasi siswa, tetapi juga

memungkinkan mereka untuk lebih bebas mengungkapkan ide-ide kreatifnya, mendorong perkembangan kemampuan berpikir kreatif(Hujjatusnaini et al., 2022).

Penguasaan keterampilan HOTS (Higher Order Thinking Skills) melalui penerapan pendekatan blended learning memiliki pentingnya dalam membantu siswa memahami materi biologi dengan lebih baik(Ramdiah, Abidinsyah, Royani, & Husamah, 2019). Pengetahuan siswa dalam belajar menjadi lebih berkualitas dengan adanya media berbasis teknologi, yang pada akhirnya meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka (Mustofa & Hidayah, 2020; Priyadi & Suyanto, 2019) Implementasi blended learning juga memiliki dampak positif dalam meningkatkan partisipasi siswa dalam berkolaborasi, terutama dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan pemikiran tingkat tinggi (HOTS)(Eliyasni, Kenedi, & Sayer, 2019). Oleh karena itu, menerapkan model blended learning dalam mendukung peningkatan hasil belajar HOTS menjadi salah satu solusi yang signifikan dalam mengatasi permasalahan tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari data penerapan model blended learning pada materi flora fauna menunjukkan perubahan keterampilan dan pengetahuan siswa setelah belajar. Hasil penelitian tersebut menggambarkan adanya peningkatan dalam pengetahuan siswa, yang tercermin dalam persentase nilai rata-rata pada siklus 1 dan siklus 2, yakni 40,29 dan 47,06, dengan penilaian kategori baik. Selain itu, keterampilan siswa juga menunjukkan perkembangan yang positif, dengan persentase nilai 61,18 dan 70,59, yang berada dalam kategori sangat baik. Hal ini menegaskan bahwa penerapan model blended learning telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar serta keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik dalam memahami materi seputar flora dan fauna.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2021). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan edisi 3*. Bumi Aksara.
- Asyasyifa, D. S., WILUJENG, I., & Kuswanto, H. (2019). Analysis of students critical thinking skills using partial credit models (PCM) in physics learning. *International Journal of Educational Research Review*, 4(2), 245–253.
- Boleng, D. T., & Maasawet, E. T. (2019). The integration of PBL and cooperative script to empower critical thinking skills of biology students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(2), 217–228. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i2.7952>
- Bouilheres, F., Le, L. T. V. H., McDonald, S., Nkhoma, C., & Jandug-Montera, L. (2020). Defining student learning experience through blended learning. *Education and Information Technologies*, 25, 3049–3069. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10100-y>
- Dhanil, M., & Mufit, F. (2021). Design and Validity of Interactive Multimedia Based on Cognitive Conflict on Static Fluid Using Adobe Animate CC 2019. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 7(2), 177–190. <https://doi.org/10.21009/1.07210>
- Eliyasni, R., Kenedi, A. K., & Sayer, I. M. (2019). Blended learning and project based

- learning: the method to improve students' higher order thinking skill (HOTS). *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 4(2), 231–248.
- Elton, C. S. (2020). *The ecology of invasions by animals and plants*. Springer Nature.
- Ghanizadeh, A., Al-Hoorie, A. H., Jahedizadeh, S., Ghanizadeh, A., Al-Hoorie, A. H., & Jahedizadeh, S. (2020). *Higher order thinking skills*. Springer.
- Glazer, F. S. (2023). *Blended learning: Across the disciplines, across the academy*. Taylor & Francis.
- Hujjatusnaini, N., Corebima, A. D., Prawiro, S. R., & Gofur, A. (2022). The effect of blended project-based learning integrated with 21st-century skills on pre-service biology teachers' higher-order thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 104–118.
- Khoiri, A., Komariah, N., Utami, R. T., Paramarta, V., & Sunarsi, D. (2021). 4Cs Analysis of 21st Century Skills-Based School Areas. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1764, p. 12142). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012142>
- Mufit, F., Hendriyani, Y., & Dhanil, M. (2023). *Augmented reality dan virtual reality berbasis konflik kognitif, sebagai media pembelajaran abad ke-21 (Augmented reality and virtual reality based on cognitive conflict, as 21st century learning media)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Mustofa, R. F., & Hidayah, Y. R. (2020). The Effect of Problem-Based Learning on Lateral Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 13(1), 463–474. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13130a>
- Neswary, S. B. A., & Prahani, B. K. (2022). Profile of Students' Physics Critical Thinking Skills and Application of Problem Based Learning Models Assisted by Digital Books in Physics Learning in High School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 781–789.
- Nurkhin, A., & Pramusinto, H. (2020). Problem-Based Learning Strategy: Its Impact on Students' Critical and Creative Thinking Skills. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1141–1150. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1141>
- Panigrahi, R., Srivastava, P. R., & Sharma, D. (2018). Online Learning: Adoption, Continuance, and Learning Outcome—A Review of Literature. *International Journal of Information Management*, 43, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.05.005>
- Priyadi, A. A., & Suyanto, S. (2019). The Effectiveness of Problem Based Learning in Biology with Fishbone Diagram on Critical Thinking Skill of Senior High School Students. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1397, p. 12047). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012047>
- Purohman, S. P. (2018). Classroom action research alternative research activity for teachers. *Research Gate*.
- Ramdiah, S., Abidinsyah, A., Royani, M., & Husamah, H. (2019). Understanding, planning, and implementation of HOTS by senior high school biology teachers in Banjarmasin-Indonesia. *International Journal of Instruction*, 12(1), 425–440.
- Razak, A., Santosa, T. A., Lufri, L., & Zulyusri, Z. (2021). Meta-analisis: Pengaruh soal

- HOTS (higher order thinking skill) terhadap kemampuan literasi sains dan lesson study siswa pada materi ekologi dan lingkungan pada masa pandemi Covid-19. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 79–87.
- Saragih, M. J., Cristanto, R. M. R. Y., Effendi, Y., & Zamzami, E. M. (2020). Application of Blended Learning Supporting Digital Education 4.0. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1566, p. 12044). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1566/1/012044>
- Silber-Varod, V., Eshet-Alkalai, Y., & Geri, N. (2019). Tracing Research Trends of 21st-Century Learning Skills. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3099–3118. <https://doi.org/10.1111/bjet.12753>
- Suwono, H., & Dewi, E. K. (2019). Problem-Based Learning Blended with Online Interaction to Improve Motivation, Scientific Communication and Higher Order Thinking Skills of High School Students. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2081, p. 30003). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/1.5094001>
- Wallace, A. R. (2019). *Island life: or, the phenomena and causes of insular faunas and floras, including a revision and attempted solution of the problem of geological climates*. University of Chicago Press.
- Wulandari, D., Hariyono, E., Suprpto, N., Hidaayatullaah, H. N., & Prahani, B. K. (2021). Profile of students' creative thinking skills on global warming material: Gender perspective in physics learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2110, p. 12028). IOP Publishing.
- Yen, T. S., & Halili, S. H. (2015). Effective teaching of higher order thinking (HOT) in education. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 3(2), 41–47.